INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA

Unidade Curricular	Ciências dos Materiais	Área Científica	Construções Mecânicas
Licenciatura em	Engenharia Mecânica	Escola	Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança
Ano Letivo	2011/2012	Ano Curricular	1
Nível	1-1	Créditos ECTS	6.0
Tipo	Semestral	Semestre	1
Código	9123-325-1103-00-11		

Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T -	TP 60	PL -	TC -	S -	E -	OT -	O -

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutórica; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s): Rui Alberto Madeira Macedo de Lima

Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:
1. Ter conhecimentos e compreender as propriedades dos vários materiais usados em engenharia,
2. Relacionar propriedades e estrutura dos materiais,
3. Ter conhecimentos sobre os mais recentes materiais e suas aplicações,
4. Relacionar os materiais e as suas propriedades de forma a propor novos materiais e novas aplicações em engenharia.

Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:
Não aplicável

Conteúdo da unidade curricular

Estrutura e ligação atómica. Estruturas cristalinas e geometria dos cristais. Solidificação, defeitos cristalinos e difusão em sólidos. Teoria das deslocações e mecanismos de endurecimento. Propriedades mecânicas dos materiais metálicos. Propriedades eléctricas dos materiais. Propriedades ópticas. Diagramas de fase. Corrosão e degradação dos materiais. Metais e Ligas metálicas Materiais poliméricos. Materiais cerâmicos. Materiais compósitos. Materiais supercondutores. Superfícies técnicas.

Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Introdução à ciência e engenharia dos materiais.
   - Classes de materiais. Tendências futuras na utilização de materiais.
2. Estrutura e ligação atómica.
   - Estruturas cristalinas e geometria dos cristais.
   - Solidificação, defeitos cristalinos e difusão em sólidos. Defeitos cristalinos.
   - Aplicações industriais de processos de difusão. Efeito da temperatura na difusão em sólidos.
   - Teoria das deslocações e mecanismos de endurecimento. Deslocações e deformação plástica.
3. Propriedades mecânicas dos materiais metálicos.
   - Processamento de metais e ligas. Tensão de deformação em materiais metálicos.
   - Ensaio de tracção e diagrama tensão nominal. Extensão nominal. Dureza e ensaio de dureza.
   - Deformação plástica de monocristais metálicos. Deformação plástica de materiais policristalinos.
   - Recuperação e recristalização de metais deformados plasticamente.
   - Fractura de metais. Fadiga de metais. Fluência e ruptura sob tensão de metais.
4. Propriedades eléctricas e Propriedades ópticas dos materiais.
   - Condução eléctrica em metais. Modelo de bandas de energia da condução eléctrica.
   - A luz e o espectro electromagnético. Refração da luz.
   - Absorção, transmissão e reflexão da luz. Emissão estimulada de radiação e lasers. Fibras ópticas.
5. Diagramas de fase.
   - Diagramas de fase de substancias puras. Regra das fases de Gibbs. Sistemas binários isomorfos.
   - Regra da alavanca. Solidificação de não equilíbrio de ligas metálicas.
   - Sistemas binários eutécticos. Sistemas binários peritécticos. Sistemas binários monotécticos.
   - Diagramas de fase com fases e compostos intermédios.
6. Corrosão e degradação do material. .
   - Corrosão de metais. Corrosão electroquímica de metais. Séries galvânicas.
   - Velocidade (cinética) da corrosão. Tipos de corrosão.
   - Factores que controlam a corrosão. Formas de corrosão. Oxidação de metais. Controlo da corrosão.
7. Metais e Ligas metálicas
   - Ligas Ferro-Carbono, aços. Ligas de alumínio. Ligas de cobre. Aços inoxidáveis.
   - Selecção de ligas metálicas para aplicações em engenharia.
8. Materiais poliméricos.
   - Estrutura dos polímeros. Reacções de polimerização. Processos industriais de polimerização.
   - Cristalinidade e estéreo-isomorfismo em alguns termoplásticos.
   - Características, aplicações e processamento de polímeros. Processamento de plásticos.
   - Comportamento de polímeros em solução. Plásticos termoendurecíveis. Elastómeros.
   - Deformação de plásticos. Selecção de materiais plásticos.
9. Materiais cerâmicos e materiais compósitos.
   - Estrutura e propriedades dos cerâmicos. Estruturas simples de cerâmicos.
   - Aplicações e processamento de cerâmicos. Propriedades mecânicas dos cerâmicos. Vidros.
10. Superfícies técnicas.
   - Caracterização físico-química das superfícies técnicas. Observação e análise de superfícies.
   - Metrologia das superfícies; parâmetros normalizados, limitações e aplicações.
   - Área real de contacto e tensões de contacto. Atrito. Vida dos componentes. Materiais para contactos.
   - Controle da corrosão e manutenção. Revestimentos e tratamentos de superfície.
11. Considerações económicas, sociais e ambientais na engenharia dos materiais.

Bibliografia recomendada

1. 1. William F. Smith, Principles of Materials Science and Engineering, 3rd Ed. , McGraw-Hill, 1996.
2. 2. ASM International Handbook Committee; Engineered materials handbook.
3. 3. Pinto Soares, Aços Características e Tratamentos, Pinto Soares, 1992.
4. 4. W. D. Callister, Materials Science and Engineering: An Introduction, 7th Ed. , John Wiley & Sons, 2007.
5. 5. R. Lima; Apontamentos para Ciência dos Materiais, ESTiG, IPB, 2008.

Este documento só tem validade académica depois de autenticado, em todas as suas folhas, com o selo a óleo da Instituição.

Métodos de ensino e de aprendizagem

São utilizadas aulas teórico práticas com uma componente expositiva e uma componente prática de resolução de problemas e análise de casos práticos. É utilizado o método interrogativo, questionando os alunos para que os próprios descubram os pontos considerados importantes. Trabalhos laboratoriais e elaboração de relatório. Em ambiente não presencial resolução de problemas e realização trabalhos.

Alternativas de avaliação

1. Avaliação distribuida ao longo do semeste - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
   - Trabalhos Laboratoriais - 50%
   - Exame Final Escrito - 50%
2. Alunos sem aprovação por avaliação continua - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
   - Exame Final Escrito - 100%

Língua em que é ministrada

Português, com apoio em inglês para alunos estrangeiros

Validação Eletrónica

Rui Alberto Madeira Macedo de Lima	Carlos Alberto Rodrigues Andrade	Albano Agostinho Gomes Alves
27-09-2011	27-09-2011	01-11-2011

Este documento só tem validade académica depois de autenticado, em todas as suas folhas, com o selo a óleo da Instituição.